

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS OCHRONNY**
WZORU UŻYTKOWEGO (19) **PL** (11) **65982**

(13) **Y1**

(21) Numer zgłoszenia: **118877**

(22) Data zgłoszenia: **24.03.2010**

(51) Int.Cl.

A61B 5/024 (2006.01)

A61B 5/0245 (2006.01)

A61B 5/0402 (2006.01)

A61B 5/0428 (2006.01)

G01S 13/00 (2006.01)

G01S 13/10 (2006.01)

(54)

Bezkontaktowy sensor rytmu serca

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

26.09.2011 BUP 20/11

(45) O udzieleniu prawa ochronnego ogłoszono:

29.06.2012 WUP 06/12

(73) Uprawniony z prawa ochronnego:

**WOJSKOWY INSTYTUT MEDYCYNY
LOTNICZEJ, Warszawa, PL**

(72) Twórca(y) wzoru użytkowego:

**KRZYSZTOF RÓŻANOWSKI, Warszawa, PL
ŁUKASZ DZIUDA, Dęblin, PL
ZENON SZCZEPANIAK, Warszawa, PL
MARIUSZ ŁUSZCZYK, Mińsk Mazowiecki, PL**

PL 65982 Y1

Opis wzoru

Przedmiotem wzoru użytkowego jest bezkontaktowy sensor rytmu serca, zwłaszcza do diagnostyki osób wymagających swobody ruchu podczas diagnozy, stosowany zwłaszcza do diagnostyki osób, których czynności serca takie jak rytm, muszą być monitorowane, a pomiar nie może być realizowany poprzez bezpośrednie przyłożenie elektrod lub innych elementów czujnika do ciała diagnozowanej osoby, stosowany na przykład do diagnozy kierowców pojazdów czy pilotów samolotów.

Znane są nadajniki rytmu serca przekazujące sygnał EKG drogą telefoniczną jak w opisie zgłoszeniowym wynalazku P-316409 gdzie cyfrowy nadajnik sygnału EKG jest wielokanałowym urządzeniem z cyfrową transmisją danych poprzez kabel telefoniczny. Zastosowane złącze optyczne umożliwia połączenie nadajnika EKG kablem z linią telefoniczną i automatyczne wysyłanie numeru identyfikacyjnego pacjenta wraz z danymi pomiarowymi. Zastosowanie cyfrowej transmisji danych w nadajniku EKG opisanych w powyższym zgłoszeniu pozwala również na przesyłanie sygnału wyjściowego drogą radiową lub siecią energetyczną (monitoring chorych na salach w szpitalach, bez konieczności okablowania obiektu).

Znane jest też rozwiązanie sensora bezkontaktowego pracującego z wykorzystaniem fal elektromagnetycznych jak opisano w wynalazku US4991585, w którym monitorowany obiekt opromieniony jest sygnałem mikrofalowym na fali ciągłej. Sygnał emitowany jest przez antenę nadawczą będącą elementem składowym liniowego trzelementowego szyku antenowego. Sygnał odbity od obiektu odbierany jest przez dwie pozostałe anteny, przy czym sygnał odebrany przez antenę środkową jest dodatkowo poddawany modulacji fazy z wykorzystaniem sygnału modulującego, pochodzącego z dodatkowego źródła sygnału i następnie emitowany ponownie w stronę monitorowanego obiektu. Trzeci element szyku antenowego odbiera sygnał odbity, który jest poddawany demodulacji w odbiorniku homodynowym. Sygnał zdemodulowany poddawany jest filtracji pasmowej oraz wzmocnieniu. Sygnał małej częstotliwości przenosi użyteczne informacje o oddechu pacjenta oraz jego rytmie serca.

Innym przykładem przyrządu do monitorowania rytmu serca jest urządzenie według patentu US4738264. Urządzenie takie składa się z układu przetwornika oraz układu kondycjonowania i przetwarzania sygnału elektrycznego. Układ przetwornika oparty jest na sensorze elektromagnetycznym, który detekuje pionowe drgania łóżka, na którym znajduje się pacjent. Drgania takie powodowane są m.in. pracą serca oraz oddechem. Układ umożliwia monitorowanie wybranych parametrów życiowych bez fizycznego sprzężenia pomiędzy pacjentem znajdującym się na łóżku i czujnikiem zamontowanym na łóżku, ale w oddaleniu od pacjenta. Sygnał elektryczny na wyjściu układu przetwornika podlega filtracji i wzmocnieniu, wymaganemu w celu zapewniania właściwych warunków pracy układu przetwarzania sygnału.

Kolejnym przykładem jest rozwiązanie według patentu US4494553. Urządzenie monitorujące aktywność serca oraz aktywność oddechową umieszczone jest na monitorowanej osobie za pomocą pasa nośnego. W pasie zamontowane są dwa układy cewek nawijanych. Na skutek ruchu klatki piersiowej oraz pracy serca następuje przemieszczenie zwojów cewek, co powoduje zmianę wartości sprzężenia wzajemnego między nimi. Cewki są elementem układu oscylatora. Zmiana indukcyjności powoduje zmianę częstotliwości generowanego sygnału. Elektryczny sygnał wskazujący na określoną funkcję życiową (rytm serca, oddychanie) zostaje transmitowany poprzez falę radiową do centralnego monitora, w którym można monitorować działalność badanych funkcji u wielu osób. W jednym centrum monitoringu może zostać objęte monitorowaniem wiele osób. Sposób takiego monitorowania niesie za sobą konieczność przykładania do osoby badanej specjalistycznej aparatury wychwytyjącej rytm serca, a w przypadku przesyłania tego sygnału do centrum monitorowania drogą radiową, niesie ze sobą również możliwość zakłóceń sygnału lub konieczny jest dostęp do linii telefonicznej.

Celem wzoru użytkowego jest stworzenie bezkontaktowego sensora rytmu serca, do użytku w bezpośrednim otoczeniu osoby diagnozowanej (np. fotel, łóżko), w którym odebrany sygnał jest przekazywany do centrum dyspozycyjnego w celu podjęcia dalszych działań w stosunku do osoby monitorowanej. Celem wzoru użytkowego jest także stworzenie sensora o zwartej budowie i małym, ciężarze, który mógłby być umieszczany w środkach transportu, na przykład w samochodzie lub samolocie.

Cel ten osiągnięto w przedmiocie wg wzoru użytkowego, w którym układ przetwarzania sygnału zawiera zespół anten, złożony z co najmniej jednej anteny nadawczej i co najmniej jednej anteny odbiorczej, rozmieszczonych na tej samej ścianie obudowy sensora, w odległości zapewniającej mini-

malne sprzężenie między tymi antenami. Anteny łączą się z układami elektronicznymi i tworzą wraz z nimi zwarty system nadawczo-odbiorczy, umieszczony w kompaktowej obudowie, która jest elementem nośnym sensora. Układ nadawczy i układ odbiorczy są usytuowane warstwowo nad sobą na płycie nośnej, przytwierdzonej do dna obudowy sensora złączem śrubowym z elementami dystansowymi, zaś płyta mocująca układy nadawczy i odbiorczy stanowi równocześnie separację przestrzenną pomiędzy tymi układami. Pomiarowe złącze, w postaci gniazda współosiowego SMA, oraz gniazdo w postaci przepustu kablowego, są umieszczone na ścianie obudowy sensora, przeciwległej do ścianki z zespołem anten. Eksploatacyjne otwory na ścianie anten, usytuowane obok zespołu anten są przepustami kablowymi dla połączenia układów nadawczego i odbiorczego z zespołem anten. Złącze w postaci gniazda USB znajduje się na bocznej ścianie obudowy sensora. Obudowa sensora ma pokrywę dla celów serwisu i modyfikacji układów.

Taki zespół sensora, utworzonego w kompaktowej formie, pozwala na jego umieszczenie poza ciałem osoby diagnozowanej, nie ograniczając jej ruchów. Zespół anten jest zlokalizowany w bezpośredniej bliskości diagnozowanej osoby, natomiast zespół gniazd na przeciwległej i na bocznej ścianie obudowy, pozwala na dobranie odpowiedniej konfiguracji urządzeń peryferyjnych do przetwarzania sygnałów. W razie konieczności zmian w układach sensora, związanych z rozszerzeniem lub modyfikowaniem sygnałów, obudowa sensora ma rozłączną pokrywę, a podstawowe zespoły sensora są mocowane rozłącznie w obudowie.

Przedmiot wzoru użytkowego pokazano na rysunkach, z których, fig. 1 przedstawia ściankę obudowy sensora z zespołem anten, fig. 2 przedstawia widok czołowy sensora, z wykresem przez pokrywę obudowy, zaś fig. 3 przedstawia widok boczny sensora z wykresem przez boczną ściankę obudowy i opisano poniżej.

Zespół bezkontaktowego sensora rytmu serca umieszczony w kompaktowej obudowie **2** zostaje umieszczony w pobliżu diagnozowanej osoby. Jest to najczęściej fotel, na którym pracuje diagnozowana osoba, lub inne stanowisko pracy. Nadawczy układ **1** powoduje wysyłanie sygnału mikrofalowego przez nadawczą antenę **8** sensora, sygnał ten opromieniowuje powierzchnię ciała, korzystnie klatkę piersiową diagnozowanej osoby, doznając na drodze propagacji przesunięcia fazowego i trafia on do odbiorczej anteny **9**, a następnie do odbiorczego układu **1a**, gdzie jest demodulowany i przetwarzany. Obie anteny **8**, **9** są umieszczone na tej samej ścianie **13** obudowy sensora, w odległości zapewniającej minimalne sprzężenie między tymi antenami. Układy **1** i **1a** są umieszczone na wspólnej, nośnej płycie **10**, po obu jej stronach, która to płyta wzajemnie je separuje przestrzennie od siebie i powoduje kompaktowość zespołu nadawczego i odbiorczego, wraz z połączonymi z nimi antenami **8**, **9**. Eksploatacyjne otwory **11** w ścianie **13**, usytuowane obok zespołu **7** anten, są przepustami kablowymi dla połączenia układów **1** i **1a** z zespołem **7** anten. Nośna płyta **10** jest przymocowana do dna **14** obudowy sensora przez złącze śrubowe, a jej odpowiednie usytuowanie względem ścian obudowy jest zapewnione przez dystansowe elementy **14a**. Ścianka **15** obudowy sensora, przeciwległa do ścianki **13** dla zespołu anten, stanowi ściankę gniazd dla oceny sygnału sensora oraz do podłączenia układu **5** zasilająco-stabilizującego. Znajduje się na niej współosiowe złącze **6**, typu SMA, oraz przyłączeniowe gniazdo **4** w postaci przepustu kablowego. Na bocznej ścianie **12** znajduje się złącze **16**, typu USB. Zależnie od sposobu oceny sygnałów wyjściowych złącze **16** może być połączone z komputerem, z zespołem wymiennej pamięci lub innym urządzeniem peryferyjnym.

Obudowa **2** sensora ma rozłączną pokrywę **3**, pozwalającą na łatwość obsługi sensora i modyfikacje zespołów umieszczonych w obudowie.

Sensor może mieć zastosowanie do diagnozy osób wymagających swobody ruchów w czasie pracy, zwłaszcza kierowców pojazdów, pilotów samolotów i operatorów urządzeń. Sensor można też wykorzystać w diagnozowaniu osób w zakładach medycznych, w powiązaniu z określonym stanowiskiem medycznym

Zastrzeżenia ochronne

1. Bezkontaktowy sensor rytmu serca, zwłaszcza sensor do diagnostyki osób wymagających swobody ruchu podczas diagnozy, zawierający: moduły elektroniczne nadawczo-odbiorcze umieszczone w ekranowanej elektrycznie obudowie, złącza pomiarowe i układ wewnętrznego rozdzielacza i stabilizatora napięcia, **znamienny tym**, że układ przetwarzania sygnału zawiera zespół **(7)** anten, złożony z co najmniej jednej nadawczej anteny **(8)** i co najmniej jednej odbiorczej anteny **(9)**, roz-

mieszczonych na tej samej ściance (13) obudowy (2) sensora, w odległości zapewniającej minimalne sprzężenie między tymi antenami, łączących się z układami elektronicznymi i tworzących wraz z nimi zwarty układ nadawczy i układ odbiorczy, umieszczony w kompaktowej obudowie (2), która jest elementem nośnym sensora, przy czym nadawczy układ (1) i odbiorczy układ (1a) są usytuowane warstwowo nad sobą na nośnej płycie (10) przytwierdzonej do dna (14) obudowy (2), złączem śrubowym z dystansowymi elementami (14a), zaś nośna płyta (10) mocująca układy (1) i (1a) stanowi równocześnie separację przestrzenną pomiędzy tymi układami, a pomiarowe złącze (6), w postaci gniazda współosiowego SMA, oraz gniazdo (4) w postaci przepustu kablowego są umieszczone na ścianie (15) obudowy sensora, przeciwległej do ścianki (13) z zespołem (7) anten, zaś eksploatacyjne otwory (11) w ścianie (13), usytuowane obok zespołu (7) anten, są przepustami kablowymi dla połączenia układów (1) i (1a) z zespołem (7) anten, a złącze (16) w postaci gniazda USB znajduje się na bocznej ścianie (12) obudowy sensora

2. Bezkontaktowy sensor rytmu serca, według zastrz 1, **znamienny tym**, że obudowa (2) sensora ma pokrywę (3) dla celów serwisu i modyfikacji.

Rysunki

FIG. 1

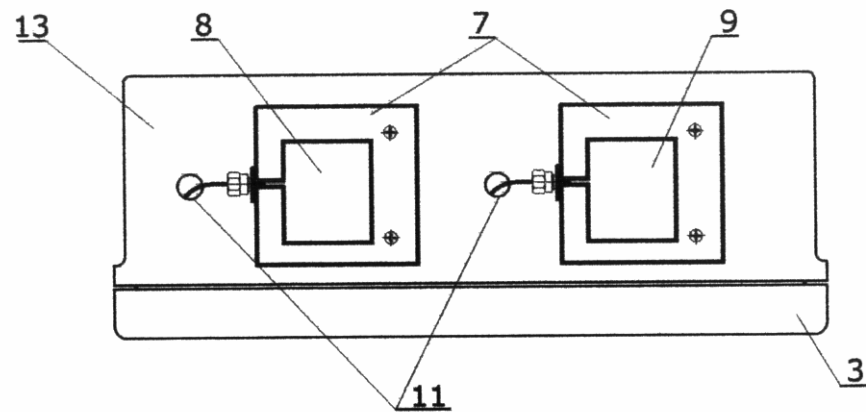


FIG. 2

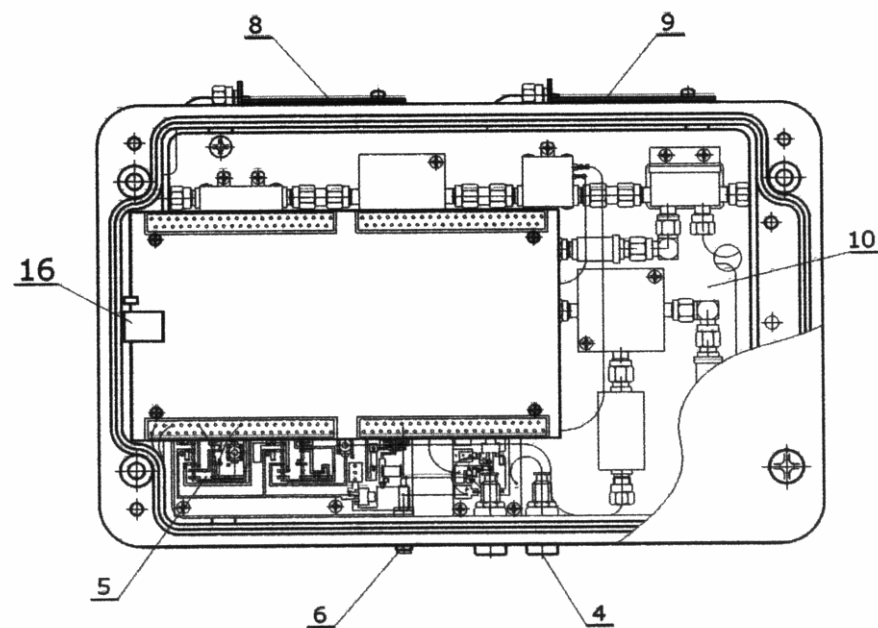


FIG. 3

